

EPUS-3432

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

Priority
E. Willis
3-7-03

JC903 U.S.P.T.O.
09/98/409
11/14/01



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出願年月日
Date of Application:

2000年12月26日

出願番号
Application Number:

特願2000-395111

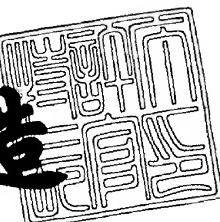
出願人
Applicant(s):

セイコーエプソン株式会社

2001年9月10日

及川耕造

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office



出証番号 出証特2001-3083387

【書類名】 特許願
【整理番号】 EP-0282301
【提出日】 平成12年12月26日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01L 21/00
【発明者】
【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーホームズ株式会社内
【氏名】 桜井 和徳
【特許出願人】
【識別番号】 000002369
【氏名又は名称】 セイコーホームズ株式会社
【代理人】
【識別番号】 100090479
【弁理士】
【氏名又は名称】 井上 一
【電話番号】 03-5397-0891
【選任した代理人】
【識別番号】 100090387
【弁理士】
【氏名又は名称】 布施 行夫
【電話番号】 03-5397-0891
【選任した代理人】
【識別番号】 100090398
【弁理士】
【氏名又は名称】 大渕 美千栄
【電話番号】 03-5397-0891
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 039491

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9402500

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体装置及びその製造方法、回路基板並びに電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項1】 配線がベース基板に形成されてなる配線基板に、半導体チップを搭載する工程を含む半導体装置の製造方法であって、

前記ベース基板を溶かしながら前記半導体チップに設けられたバンプを押し込んで、前記バンプを前記配線に電気的に接続する半導体装置の製造方法。

【請求項2】 請求項1記載の半導体装置の製造方法において、

前記配線は、前記バンプとの電気的な接続部を有し、

前記電気的に接続する工程で、前記ベース基板を溶かしてその材料で前記バンプと前記接続部とを封止する半導体装置の製造方法。

【請求項3】 請求項1又は請求項2に記載の半導体装置の製造方法において、

前記電気的に接続する工程で、前記ベース基板を溶かしてその材料を前記半導体チップの面に密着させる半導体装置の製造方法。

【請求項4】 請求項1から請求項3に記載の半導体装置の製造方法において、

前記電気的に接続する工程で、熱によって前記ベース基板を溶かす半導体装置の製造方法。

【請求項5】 請求項1から請求項4のいずれかに記載の半導体装置の製造方法において、

前記ベース基板として熱可塑性樹脂を使用する半導体装置の製造方法。

【請求項6】 請求項1から請求項5のいずれかに記載の半導体装置の製造方法において、

前記電気的に接続する工程で、治具で前記半導体チップを保持し、前記治具を加熱させて前記半導体チップの少なくとも前記バンプを加熱し、前記治具を前記ベース基板に向かって押圧することによって、前記バンプを前記ベース基板に入り込ませる半導体装置の製造方法。

【請求項7】 請求項1から請求項6のいずれかに記載の半導体装置の製造方法において、

他の半導体チップを前記配線基板に搭載する工程をさらに含む半導体装置の製造方法。

【請求項8】 請求項1から請求項7のいずれかに記載の製造方法によって製造されてなる半導体装置。

【請求項9】 電極を有し、前記電極にバンプが形成されてなる半導体チップと、

前記半導体チップが搭載され、前記バンプとの電気的な接続部を有する配線がベース基板に形成されてなる配線基板と、

を含み、

前記バンプは、前記ベース基板に入り込んで前記配線に電気的に接続され、

前記バンプと前記接続部とは、前記ベース基板で封止されてなる半導体装置。

【請求項10】 請求項9記載の半導体装置において、

前記半導体チップの面に、前記ベース基板が密着してなる半導体装置。

【請求項11】 請求項9又は請求項10に記載の半導体装置において、

前記ベース基板は、熱可塑性樹脂である半導体装置。

【請求項12】 請求項9から請求項11のいずれかに記載の半導体装置において、

前記配線基板に搭載された他の半導体チップをさらに含む半導体装置。

【請求項13】 請求項8から請求項12のいずれかに記載の半導体装置が搭載された回路基板。

【請求項14】 請求項8から請求項12のいずれかに記載の半導体装置を有する電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体装置及びその製造方法、回路基板並びに電子機器に関する。

【0002】

【発明の背景】

CSP (Chip Scale/Size Package) 型の半導体装置の1つの形態として、半導体チップを基板にフェースダウン実装（フリップチップ接続）した構造が知られている。

【0003】

この場合に、半導体チップと基板との間には、アンダーフィル材として樹脂を設けることが多い。樹脂は、実装後の半導体チップと基板との間に注入したり、実装前に予め基板に塗布して設ける。しかし、樹脂を設ける工程は、それだけで1つの工程を費やすので半導体装置の製造工程が多くなってしまう。

【0004】

また、近年のマルチチップモジュールの開発に伴い、配線基板の両面に半導体チップを実装する形態が開発されている。しかし、そのためには基板の両面に配線を形成する必要があり、さらに両面の配線を電気的に導通させるためのビアホールが必要であるため、コストアップや製造工程の面で劣っていた。

【0005】

本発明はこの問題点を解決するためのものであり、その目的は、少ない工程で半導体チップを実装できる半導体装置及びその製造方法、回路基板並びに電子機器を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

(1) 本発明に係る半導体装置の製造方法は、配線がベース基板に形成される配線基板に、半導体チップを搭載する工程を含む半導体装置の製造方法であって、

前記ベース基板を溶かしながら前記半導体チップに設けられたバンプを押し込んで、前記バンプを前記配線に電気的に接続する。

【0007】

本発明によれば、ベース基板を溶かしながら半導体チップの設けられたバンプを押し込んで、バンプを配線に電気的に接続する。これによって、例えばベース基板の一方の面に形成された配線を有する配線基板で、簡単に両面に半導体チッ

プを搭載することができる。そして、例えば、溶かしたベース基板の材料でバンプなどを封止することもできるので、少ない工程で信頼性の高い半導体装置を製造できる。

【0008】

(2) この半導体装置の製造方法において、

前記配線は、前記バンプとの電気的な接続部を有し、

前記電気的に接続する工程で、前記ベース基板を溶かしてその材料で前記バンプと前記接続部とを封止してもよい。

【0009】

これによれば、バンプを配線の接続部に電気的に接続し、それらを封止することを1つの工程で行うことができる。

【0010】

(3) この半導体装置の製造方法において、

前記電気的に接続する工程で、前記ベース基板を溶かしてその材料を前記半導体チップの面に密着させてよい。

【0011】

これによれば、半導体チップの面に、溶かしたベース基板の材料を密着させるので、ベース基板によって半導体チップに加わる応力を吸収することができる。

【0012】

(4) この半導体装置の製造方法において、

前記電気的に接続する工程で、熱によって前記ベース基板を溶かしてもよい。

【0013】

これによれば、例えばバンプを配線に電気的に接続するための熱で、ベース基板を溶かすことができるので、簡単にベース基板を溶かすことができる。

【0014】

(5) この半導体装置の製造方法において、

前記ベース基板として熱可塑性樹脂を使用してもよい。

【0015】

これによれば、熱によって再度加工することが容易である。

【0016】

(6) この半導体装置の製造方法において、

前記電気的に接続する工程で、治具で前記半導体チップを保持し、前記治具を加熱させて前記半導体チップの少なくとも前記バンプを加熱し、前記治具を前記ベース基板に向かって押圧することによって、前記バンプを前記ベース基板に入り込ませてもよい。

【0017】

(7) この半導体装置の製造方法において、

他の半導体チップを前記配線基板に搭載する工程をさらに含んでもよい。

【0018】

(8) 本発明に係る半導体装置は、上記製造方法によって製造されてもよい。

【0019】

(9) 本発明に係る半導体装置は、電極を有し、前記電極にバンプが形成されてなる半導体チップと、

前記半導体チップが搭載され、前記バンプとの電気的な接続部を有する配線がベース基板に形成されてなる配線基板と、

を含み、

前記バンプは、前記ベース基板に入り込んで前記配線に電気的に接続され、

前記バンプと前記接続部とは、前記ベース基板で封止されてなる。

【0020】

本発明によれば、ベース基板によって、バンプと接続部とが封止されるので、配線基板とは別に必ずしも封止用の樹脂を設ける必要がなく、装置の部品点数を減らせる。また、バンプは、ベース基板に入り込むので半導体装置を薄くすることができます。

【0021】

(10) この半導体装置において、

前記半導体チップの面に、前記ベース基板が密着してもよい。

【0022】

これによれば、ベース基板によって半導体チップに加わる応力を吸収すること

ができる。

【0023】

(11) この半導体装置において、

前記ベース基板は、熱可塑性樹脂であってもよい。

【0024】

(12) この半導体装置において、

前記配線基板に搭載された他の半導体チップをさらに含んでもよい。

【0025】

(13) 本発明に係る回路基板は、上記半導体装置が搭載する。

【0026】

(14) 本発明に係る電子機器は、上記半導体装置を有する。

【0027】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好適な実施の形態について図面を参照して説明する。ただし、本発明は、以下の実施の形態に限定されるものではない。

【0028】

(第1の実施の形態)

図1(A)～図1(C)は、本発明を適用した第1の実施の形態に係る半導体装置の製造方法を示す図である。本実施の形態では、半導体チップ10と、配線基板20と、が使用される。

【0029】

半導体チップ10の形状は、直方体(立方体を含む)であってもよく、あるいは球状であってもよい。半導体チップ10は、複数の電極12を有する。電極12は、半導体チップ10に形成された回路素子の外部電極であり、アルミニウム又は銅などで薄く平らに形成されたパッドである。電極12は、半導体チップ10のいずれか一方の面に形成されることが多い。電極12は、半導体チップ10の面で、回路素子が形成された能動領域の内側に形成されてもよく、外側に形成されてもよい。

【0030】

電極12は、半導体チップ10の面で端部に形成されてもよい。電極12は、半導体チップ10の平行な2辺又は4辺に形成されてもよい。電極12の少なくとも一部を避けて半導体チップ10には、パッシベーション膜（図示しない）が形成されている。パッシベーション膜は、例えば、SiO₂、SiN、ポリイミド樹脂などで形成することができる。

【0031】

各電極12には、バンプ14が設けられている。バンプ14は、金、ニッケル、銅、銀、スズなどの少なくともいずれか1つで形成されてもよい。バンプ14の表面はメッキされていてもよい。バンプ14は、ハンダメッキされてもよい。バンプ14の形状は特に限定されず、平らに押し潰されてもよく、突起してもよく、あるいはボール状をなしていてもよい。バンプ14の高さは特に限定されない。バンプ14は、電気メッキ又は無電解メッキで形成してもよいし、ボンディングワイヤを溶融してボール状にして形成してもよい。図示する例では、バンプ14は、1段であるが、これとは別に複数段であってもよい。

【0032】

配線基板20は、ベース基板22と、ベース基板22に形成された複数の配線24と、を含む。複数の配線24は、ベース基板22にて支持されており、例えばベース基板22の一方の面に形成されてもよい。配線基板20は、配線24が接着剤（図示しない）を介してベース基板22に形成されて3層基板をなしてもよく、あるいは配線24が接着剤なしでベース基板22に形成されて2層基板をなしてもよい。

【0033】

配線24とは、少なくとも2点の電気的な接続を図る部分を指し、独立して形成された複数の配線24を配線パターンと称してもよい。配線24は、銅(Cu)、クローム(Cr)、チタン(Ti)、ニッケル(Ni)、チタンタングステン(Ti-W)のうちのいずれかを積層して、あるいはいずれか一層で形成してもよい。この場合、配線24は、ハンダ、スズ、金、ニッケルなどでメッキされていることが好ましい。配線24は、エッチング、メッキ処理又はスパッタなどで形成できる。例えば、銅箔を熱及び圧力によってベース基板22に貼り付け、

フォトエッチング法によって銅パターンを形成し、さらにスズ又は金などでメッキして配線24を形成してもよい。

【0034】

配線24は、複数の接続部26を有する。接続部26は、半導体チップ10に電気的に接続するための配線24の一部である。接続部26は、バンプ14に電気的に接続される。接続部26は、ランドであってもよい。接続部26は、接続を良好にするためにハンダ等でメッキされる。

【0035】

ベース基板22は、有機系の材料で形成されることが好ましい。ベース基板22は、樹脂を含む材料で形成されることが好ましい。ベース基板22は、熱可塑性樹脂であってもよい。熱可塑性樹脂によれば、一旦配線基板20として加工した後に再度加工することが容易である。あるいは、ベース基板22は、熱硬化性樹脂であってもよい。熱硬化性樹脂であっても、例えば半硬化状態で配線24を支持させておけば、再度加工することができる。

【0036】

ベース基板22は、樹脂に導電粒子（図示しない）が含まれるものであってもよい。ベース基板22は、異方性導電フィルム（ACF）であってもよい。バンプ14は、導電粒子を介在させて接続部26に電気的に接続される。異方性導電フィルムを使用すると、導電粒子が押しつぶされる方向にのみ電気的に導通し、それ以外の方向には導通しない。したがって、複数の配線24を異方性導電フィルムで支持しても、各配線24同士の間では電気的に導通しない。

【0037】

ベース基板22の材料として、液晶ポリマー（LCP）を使用してもよい。液晶ポリマーは、溶融時に液晶状態を示すものである。他のポリマーと比べて、温度や湿度による寸法変化が小さい特徴を有する。

【0038】

例えば、配線基板20として、液晶ポリマーフィルムBIA（登録商標）に銅箔（配線24）が形成されたフレキシブル銅張積層板を使用してもよい。これによれば、吸水率が低く、高湿度の環境下においても高寸法安定性を保つことが

できる。さらに、熱線膨張係数が銅箔（配線24）とほぼ同じ値に設定されているため、温度変化による反りの発生をなくせる。

【0039】

図1（A）に示すように、半導体チップ10を、ベース基板20に対向させる。図示するように、一方の面に配線24を有する配線基板20を使用する場合には、配線基板20の他方の面側に半導体チップ10を対向させる。半導体チップ10は、電極12が形成された面を配線基板20に向ける。半導体チップ10は、いわゆるフェースダウン実装する。

【0040】

半導体チップ10の各バンプ14を、配線24の各接続部26に位置合わせする。例えば、配線基板20を図示しないステージに載せて、半導体チップ10を治具30で保持して位置合わせしてもよい。治具30は、半導体チップ10の電極12が形成された側とは反対の面を吸着して保持してもよい。図示する例では、治具30は、熱源からの熱が供給されるヒータ32を内部に有する。

【0041】

次に、図1（B）に示すように、ベース基板22を溶かしながら半導体チップ10のバンプ14をベース基板22に押し込む。言い換えれば、半導体チップ10のバンプ14をベース基板22に押し込みながら、ベース基板22を溶かす。

【0042】

ベース基板22の溶融には、ベース基板22が溶けるメカニズムに応じたエネルギーを加えればよい。エネルギーは、放射線（可視光、紫外線、電子線、X線などを含む）や熱などであってもよい。図示する例では、熱によって、ベース基板20を溶かしている。この場合に、治具30のヒータ32によって、ベース基板22を加熱して溶かしてもよい。ヒータ32は、半導体チップ10の少なくともバンプ14を加熱する。

【0043】

半導体チップ10のバンプ14を押し込むために、半導体チップ10又はベース基板22の少なくともいずれか一方を他方に向けて押圧する。例えば、治具30を半導体チップ10に押し当て、ベース基板22に向けて押圧してもよい。治

具30を使用すれば、ベース基板22溶かすことと、半導体チップ10のバンプ14を押し込むことを同時に行うことができる。

【0044】

こうして、図1(C)に示すように、バンプ14は、溶けたベース基板22に入り込み配線24に電気的に接続される。これによれば、ベース基板22を溶かすことなく機械的にバンプ14をベース基板22に入り込ませた場合よりも、小さな圧力を加えるだけでバンプ14を配線24に電気的に接続できる。さらに、ベース基板22を溶かすことで、バンプ14がベース基板22の溶けた材料を搔き分けるのでより確実に接続部26に到達する。

【0045】

バンプ14と接続部26とは、ベース基板22によって封止されてもよい。詳しくは、バンプ14と接続部26との周囲に、ベース基板22の溶けた材料がそれらに密着して設けられる。ベース基板22の溶けた材料は、バンプ14と接続部26とが電気的に接続されるときに、それらの周囲の隙間を埋めるように流動する。これによれば、電気的ショートを防ぎ、装置の耐湿性向上にもつながる。

【0046】

また、半導体チップ10の面は、ベース基板22で密着されてもよい。すなわち、半導体チップ10がベース基板22に押し込まれて、ベース基板22の溶けた材料が半導体チップ10の面に密着してもよい。図示する例では、半導体チップ10は、電極12が形成された面においてベース基板22に密着する。なお、半導体チップ10は、ベース基板22に一部において埋められてもよく、埋められていなくてもよい。

【0047】

これによれば、半導体チップ10と配線26との間を、樹脂などのベース基板22の材料で隙間なく充填させた状態にすることができる。したがって、各バンプ14(又は配線24の各接続部26)に集中する応力を、ベース基板22によって半導体チップ10の面全体に分散させることができる。つまり、半導体チップ10に加えられる応力を、ベース基板22によって吸収することができる。

【0048】

なお、ベース基板22の厚さは、半導体チップ10の電極12を有する面からバンプ14の突出する厚さよりも厚くてもよい。これによって、半導体チップ10の一部をベース基板22に埋めて、半導体チップ10とベース基板22とを密着しやすくできる。

【0049】

本実施の形態に係る半導体装置について説明する。なお、以下の説明では、製造方法において説明した内容と重複する記載は省略する。

【0050】

図1(C)に示すように、半導体装置1は、複数の電極12を有し各電極12にバンプ14が形成された半導体チップ10と、バンプ14との電気的な接続部26を有する複数の配線24がベース基板22に形成された配線基板20と、を含む。図示する例では、ベース基板22の一方の面に配線24が形成されている。言い換えると、配線基板20は、ベース基板22側の面と、配線24側の面と、を有する。

【0051】

図示する例では、半導体チップ10は、配線基板20のベース基板22側の面に搭載されている。そして、バンプ14は、ベース基板22に入り込んで配線24に電気的に接続される。バンプ14は、ベース基板22の半導体チップ10が設けられた面とは反対側で接続部26と接続されている。すなわち、バンプ14は、ベース基板22を貫通している。半導体チップ10は、配線24に、いわゆるフェースダウン実装されている。

【0052】

バンプ14と接続部26とは、ベース基板22で封止されている。すなわち、両者にベース基板22の固化された材料が密着している。また、ベース基板22は、半導体チップ10の電極12を有する面に密着していてもよい。図示する例では、ベース基板22の面は、半導体チップ10の設けられた外側で平らになっているが、これとは別に半導体チップ10の端部の少なくとも一部を覆うように盛り上がっていてもよい。

【0053】

これによれば、ベース基板22によって、バンプ14と接続部26とが封止されるので、配線基板20とは別に必ずしも封止用の樹脂を設ける必要がなく、装置の部品点数を減らせる。また、バンプ14は、ベース基板22に入り込むので半導体装置を薄くすることができる。

【0054】

なお、本実施の形態に係る半導体装置のパッケージ形態は、BGA (Ball Grid Array)、CSP (Chip Size/Scale Package) と称してもよい。また、配線基板20として、COF (Chip On Flex/Film) 用基板やCOB (Chip On Board) 用基板を使用してもよい。

【0055】

(第2の実施の形態)

図2及び図3は、本発明を適用した第2の実施の形態に係る半導体装置を示す図である。本実施の形態では、上述の半導体チップの実装形態をマルチチップモジュールの形態に適用した半導体装置及びその製造方法の一例について説明する。なお、以下の説明では、第1の実施の形態で説明した内容を可能な限り適用することができる。

【0056】

半導体装置2は、第1及び第2の半導体チップ10、40と、配線基板20と、を含む。第1の半導体チップ10は既に説明した通りであり、第2の半導体チップ40は、複数の電極42を有し、各電極12上にバンプ44が形成されている。また、図示する例では、配線基板20は、ベース基板22の一方の面に配線24が形成されている。

【0057】

第2の半導体チップ40は、配線基板20の配線24側の面にフェースダウン実装されている。例えば図2に示すように、第2の半導体チップ40は、導電粒子52を含む異方性導電材料50を介して、配線基板20に接着されてもよい。この場合に、バンプ44は、導電粒子52を介して配線24に電気的に接続される。

【0058】

第2の半導体チップ40は、第1の半導体チップ10に対するミラーチップであってもよい。そして、各バンプ44は、第1の半導体チップ10の各バンプ14が電気的に接続される接続部26に接続されてもよい。

【0059】

これによれば、例えば、第1及び第2の半導体チップ10、40がメモリであるときに、同一配列の外部端子（図示しない）から、それぞれのメモリの同じアドレスのメモリセルに、情報の読み出し又は書き込みを行うことができる。さらに、第1及び第2の半導体チップ10、40において、チップセレクト端子の接続においてのみ分離しておくことで、同一外部端子配列を用いて、少なくとも2つ（複数に可能である）の半導体チップを別々にコントロールすることができる。

【0060】

本実施の形態に係る半導体装置によれば、第2の半導体チップ40を配線24が形成された面に搭載できるので、簡単に両面に半導体チップ10、40を実装できる。さらに、第1の半導体チップ10は、バンプ14がベース基板22に入り込むので、半導体装置2を薄くすることができる。したがって、低成本かつ小型のマルチチップモジュールを提供することができる。

【0061】

図3は、本実施の形態に係る半導体装置の製造方法を示す図である。第1及び第2の半導体チップ10、40は、配線基板20に別々に搭載してもよく、ほぼ同時に搭載してもよい。

【0062】

第1及び第2の半導体チップ10、40をほぼ同時に搭載すれば、配線24の接続部26に両側から加圧できるので、配線24に余分なストレスをかけずに済む。また、同時に搭載すれば、搭載時間を短縮できるので生産性が上がる。

【0063】

第1及び第2の半導体チップ10、40を別々に搭載する場合には、第1の半導体チップ10を先に搭載してもよい。こうすれば、バンプ14の接続部26との接続を確認した後に、第2の半導体チップ40を搭載できるので、不良の発生

を少なくすることができる。

【0064】

(第3の実施の形態)

図4～図8は、本発明を適用した第3の実施の形態に係る半導体装置を示す図である。本実施の形態では、第1の実施の形態で示した半導体チップの実装形態をマルチチップモジュールの形態に適用した半導体装置を示す。なお、以下の説明では、上述の実施の形態で説明した内容を可能な限り適用することができる。

【0065】

(第1例)

図4は、本実施の形態に係る半導体装置の第1例を示す図である。半導体装置3は、第1及び第2の半導体チップ10、60と、配線基板20と、を含む。第1例では、第2の実施の形態で示した例とは、第1及び第2の半導体チップ10、60の外形が互いに異なる点で相違する。

【0066】

第2の半導体チップ60は、第1の半導体チップ10の外形よりも大きくてもよいし、小さくてもよい。各電極62上のバンプ64は、第1の半導体チップ10のバンプ14と接続される接続部26とは異なる位置の接続部28で、配線24と電気的に接続される。

【0067】

図示する例では、配線基板20の外部端子は省略してある。外部端子は、図示しない回路部材（例えば液晶パネルやマザーボード）に接続される。例えば、配線基板の一部を延出し、そこから外部接続を図るようにしてもよい。すなわち、ベース基板22上に支持された配線24の一部をコネクタのリードとしてもよい。

【0068】

(第2例)

図5は、本実施の形態に係る半導体装置の第2例を示す図である。半導体装置4は、第1及び第2の半導体チップ10、70を含み、第2の半導体チップ70は、樹脂76で封止されている。

【0069】

第2の半導体チップ70は、配線基板20にフェースアップ実装されている。電極72は、ワイヤ74を介して接続部28と接続されている。樹脂76は、金型を使用してできるモールド樹脂であってもよい。なお、図示する例でも、配線基板20の外部端子は省略してある。

【0070】

(第3例)

図6及び図7は、本実施の形態に係る半導体装置の第3例を示す図である。半導体装置5は、第1及び第2の半導体チップ10、40と、配線基板20と、を含む。配線基板20には、外部端子として複数のハンダボール80が設けられている。

【0071】

配線基板20は、第1及び第2の半導体チップ10、40が搭載される領域と、複数のハンダボール80が設けられた領域と、を有する。各領域が分かれて設けられることで、製造工程時に半導体チップなどに与えるストレスを抑えることができる。各半導体チップの搭載領域は、ハンダボール80の搭載領域とほぼ同じ大きさであってもよい。こうすることで、両方の領域を重ねることができる。

【0072】

なお、半導体チップが搭載される領域は、ハンダボール80が設けられる1つの領域に対して、2つ以上設けられてもよい。半導体チップが搭載された各領域を複数方向から畳み込むことで、ハンダボール80が設けられた領域とほぼ同じ平面面積を有する半導体装置を製造することができる。

【0073】

ハンダボール80は、図示するように配線基板20におけるベース基板22側に突出してもよく、あるいは配線基板20における配線22側に突出してもよい。ベース基板22側に突出する場合には、ハンダボール80はベース基板22の貫通孔23を介して突出する。貫通孔23は、配線24と重なる部分に形成されている。ハンダボール80は、予め形成されたハンダを配線24の一部であるランド25に設けて、リフロー工程を経て形成することができる。

【0074】

あるいは、積極的にボールを設けずに、回路部材にハンダを塗布することで結果的にハンダボール80を設けてもよい。また、ハンダボール80が設けられた領域にも半導体チップ（図示しない）が搭載されてもよい。

【0075】

図7に示す半導体装置6は、半導体装置5を屈曲したものである。詳しくは、各半導体チップ10、40が搭載された領域を、ハンダボール80が設けられた領域に、該ハンダボール80が外側に突出するようにして重ねられている。これによって、小型かつ高密度の半導体装置を提供できる。

【0076】

(第4例)

図8は、本実施の形態に係る半導体装置の第4例を示す図である。半導体装置7は、配線24の一部が屈曲部90となって複数の外部端子を構成している。

【0077】

屈曲部90は、ベース基板22の面から突出している。詳しくは、配線24は、ベース基板22から突出する方向の先端部が屈曲している。ベース基板22における屈曲部90の位置には、貫通孔92が形成されていてもよい。これにより、例えば凸部の形状を有する治具を、貫通孔92に通して凸状の屈曲部90を配線24に形成することができる。

【0078】

図8では、屈曲部90は、配線基板20の配線24側の向きに突出しているが、貫通孔92を介してベース基板22側の向きに突出してもよい。配線24の一部を使用して外部端子を構成するので、半導体装置の部品点数を少なくすることができる。

【0079】

屈曲部90は、配線24の一部（例えばランド）において中央部が突起して形成されてもよい。この場合に、屈曲部90の内側に、導電ペーストなど充填されてもよい。外部端子をハンダよりも硬い配線24（例えば銅）で形成することで、装置の温度サイクル信頼性が向上する。

【0080】

なお、本例は、上述のハンダボール80を有する全ての実施の形態に、ハンダボール80に替えて適用することが可能である。

【0081】

上述のマルチチップモジュールの形態によれば、第1の半導体チップ10が配線基板20のベース基板22側に搭載されているので、配線24が形成された側で他の半導体チップ（第2の半導体チップ60、70）を様々な形態で簡単に実装することができる。しかも、半導体チップ10のバンプ14は、ベース基板22に入り込むので半導体装置をより小型化することができる。その他の効果は、上述の実施の形態で示した通りである。

【0082】

図9は、本発明を適用した実施の形態に係る回路基板を示す図である。図9に示すように、回路基板には、上述した半導体装置が電気的に接続されている。回路基板は、例えば液晶パネル100であってもよい。半導体装置1は、テープ状半導体装置のベース基板22を、複数の配線24を囲む輪郭で打ち抜いた形状なす。

【0083】

本発明を適用した半導体装置を有する電子機器として、図10には、ノート型パソコン用コンピュータ200が示されている。図11には、携帯電話300が示されている。この携帯電話300は、本発明を適用した回路基板（液晶パネル100）も有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】

図1(A)～図1(C)は、本発明を適用した第1の実施の形態に係る半導体装置及びその製造方法を示す図である。

【図2】

図2は、本発明を適用した第2の実施の形態に係る半導体装置を示す図である。

【図3】

図3は、本発明を適用した第2の実施の形態に係る半導体装置の製造方法を示す図である。

【図4】

図4は、本発明を適用した第3の実施の形態に係る半導体装置の第1例を示す図である。

【図5】

図5は、本発明を適用した第3の実施の形態に係る半導体装置の第2例を示す図である。

【図6】

図6は、本発明を適用した第3の実施の形態に係る半導体装置の第3例を示す図である。

【図7】

図7は、本発明を適用した第3の実施の形態に係る半導体装置の第3例を示す図である。

【図8】

図8は、本発明を適用した第3の実施の形態に係る半導体装置の第4例を示す図である。

【図9】

図9は、本発明を適用した実施の形態に係る半導体装置が搭載された回路基板を示す図である。

【図10】

図10は、本発明を適用した実施の形態に係る半導体装置を有する電子機器を示す図である。

【図11】

図11は、本発明を適用した実施の形態に係る半導体装置を有する電子機器を示す図である。

【符号の説明】

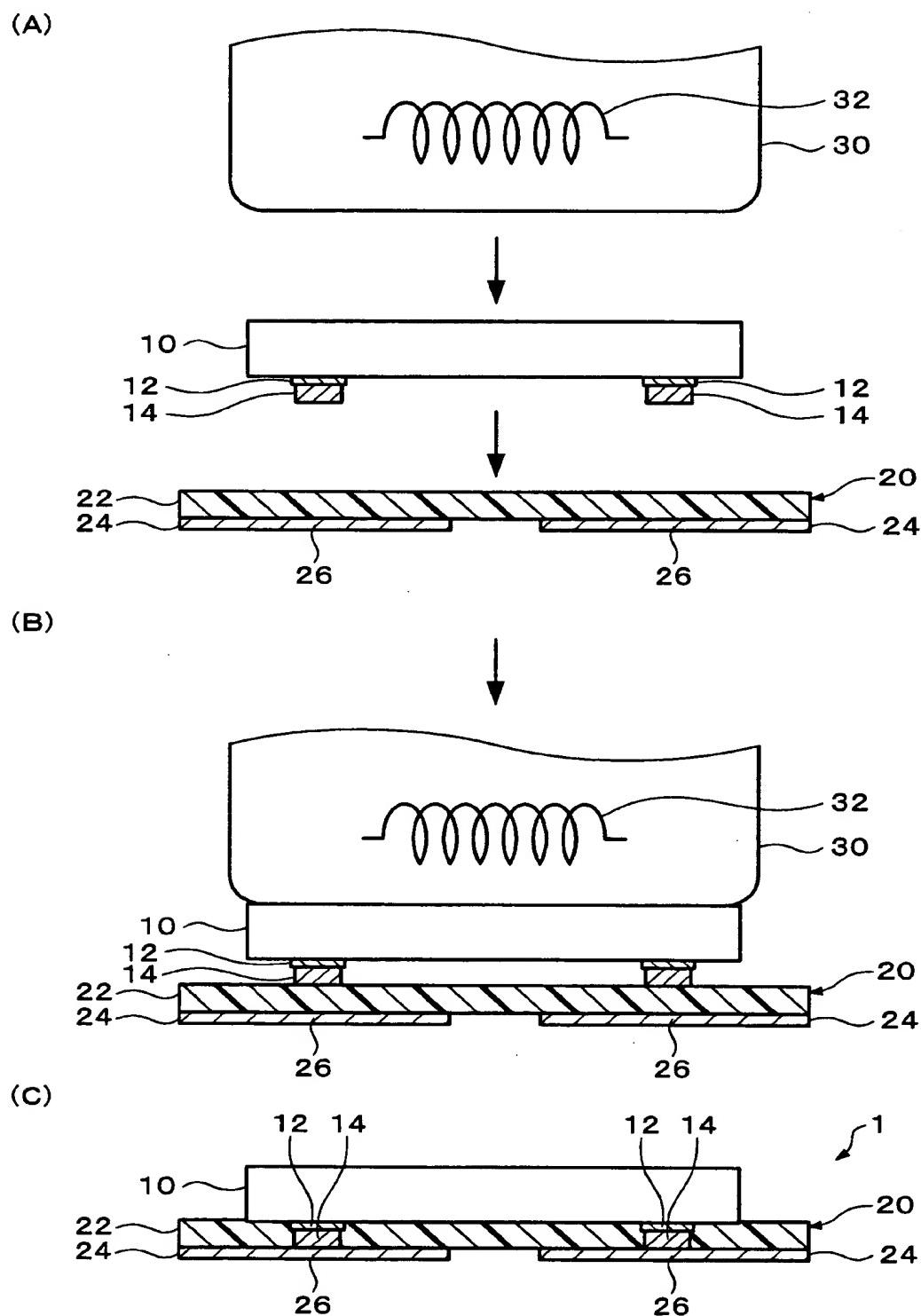
10 半導体チップ

12 電極

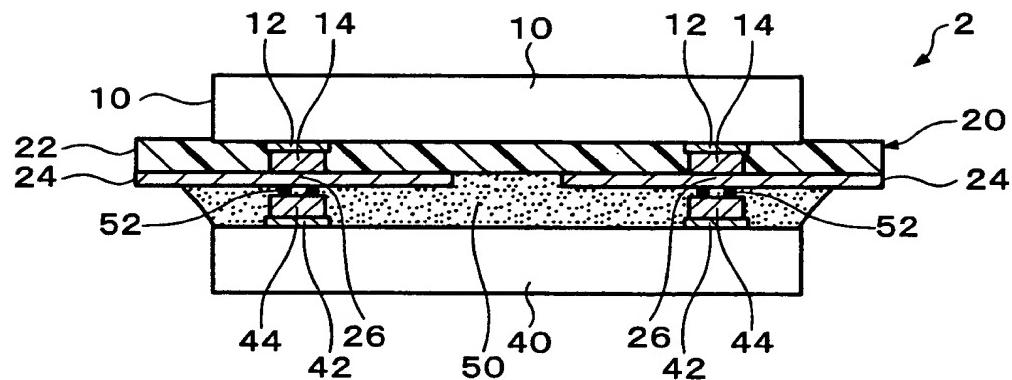
- 1 4 バンプ
- 2 0 配線基板
- 2 2 ベース基板
- 2 4 配線
- 2 6 接続部
- 3 0 治具

【書類名】 図面

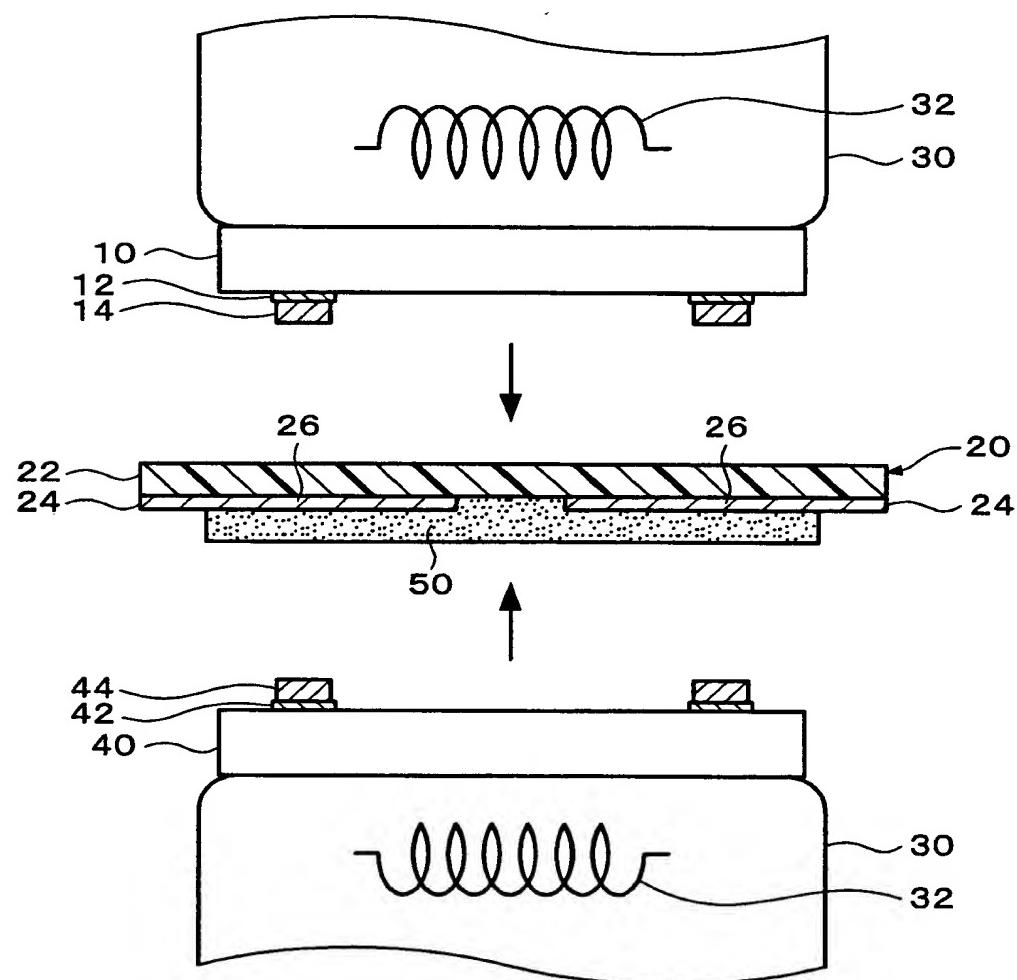
【図1】



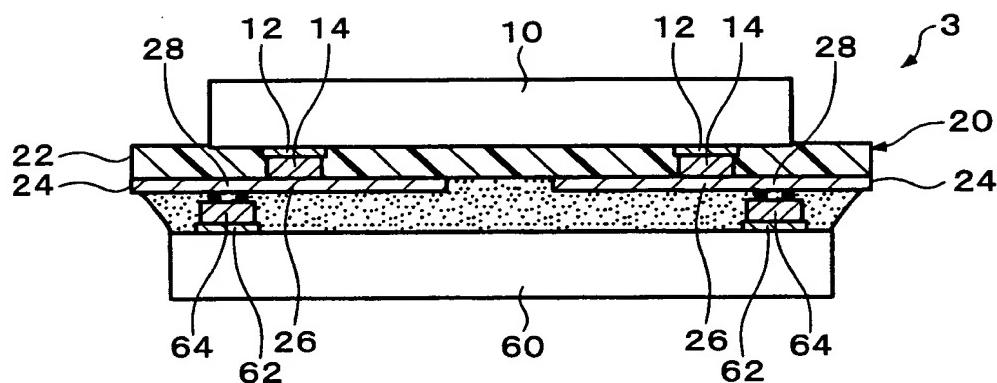
【図2】



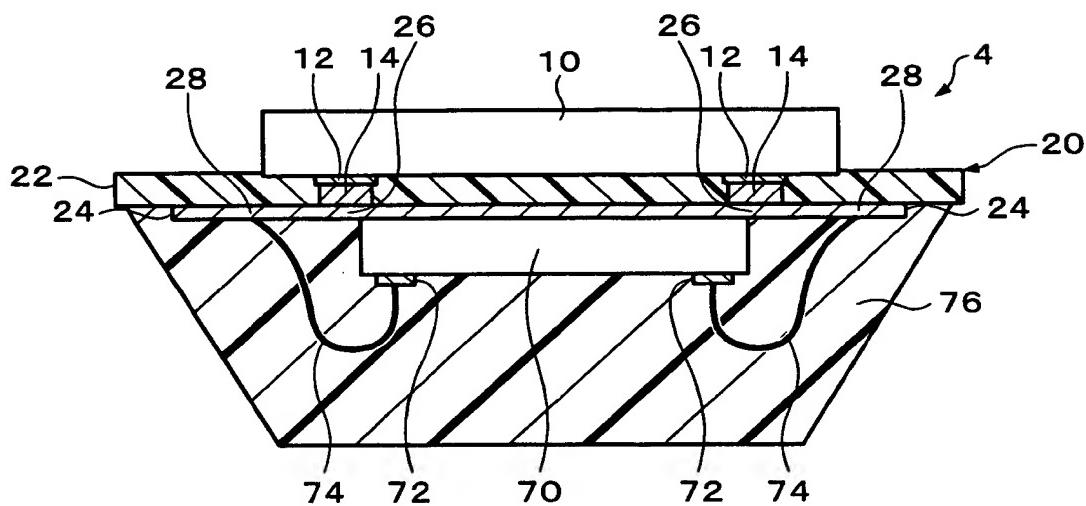
【図3】



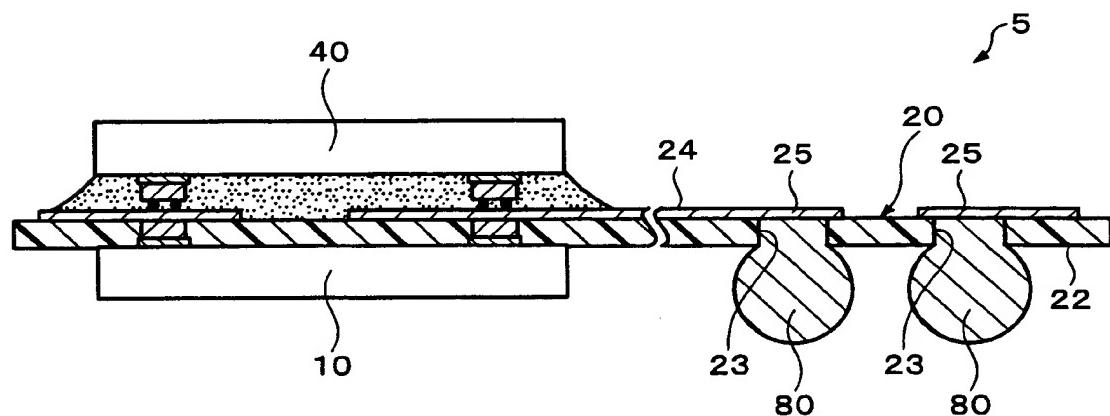
【図4】



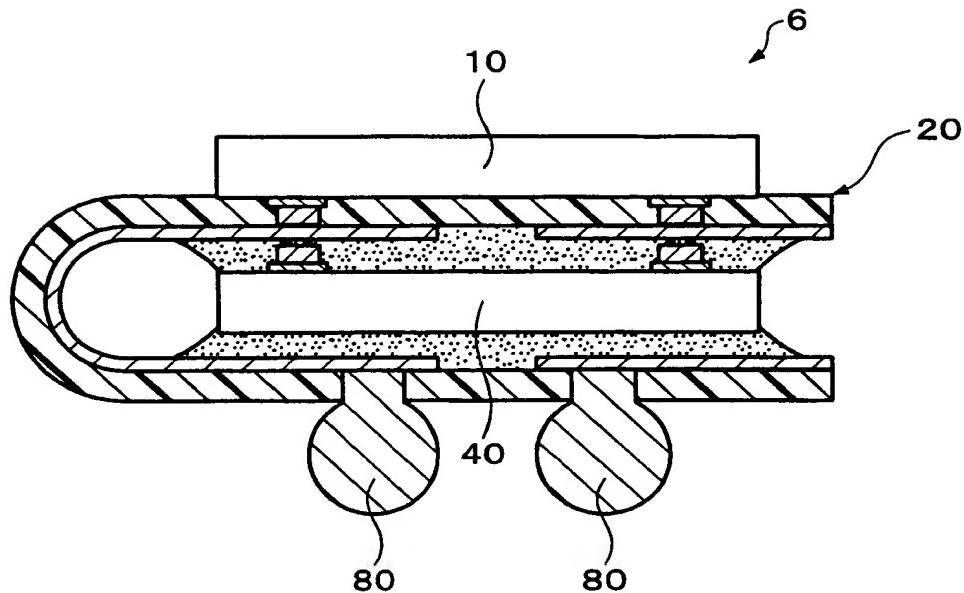
【図5】



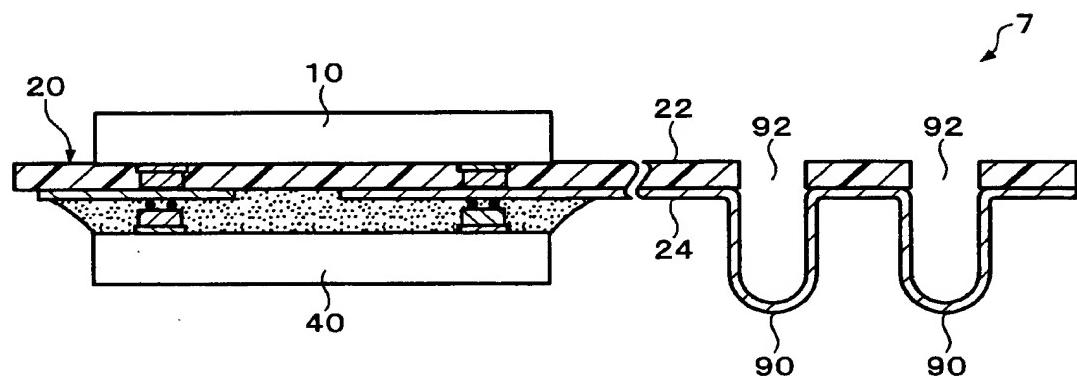
【図6】



【図7】

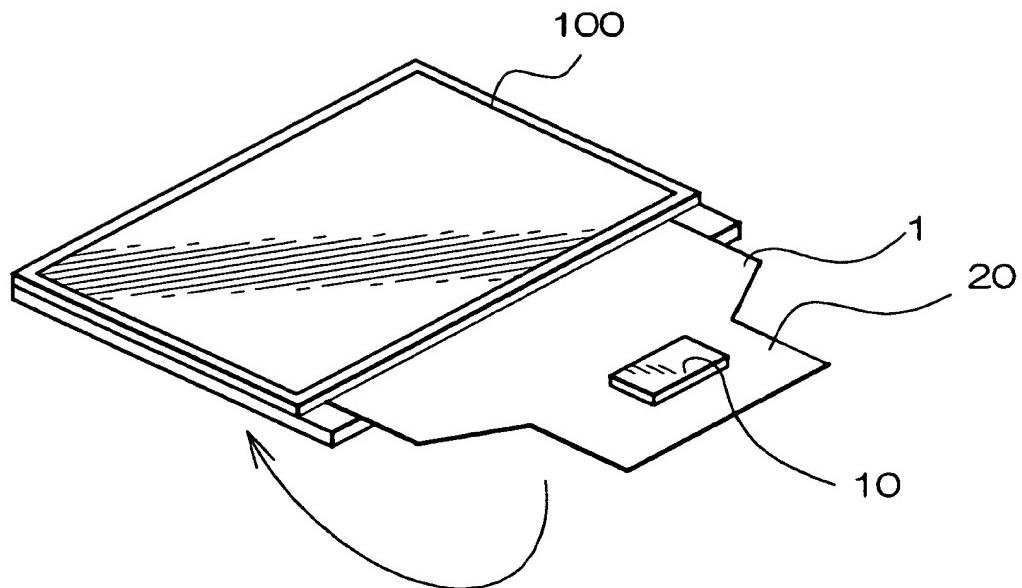


【図8】

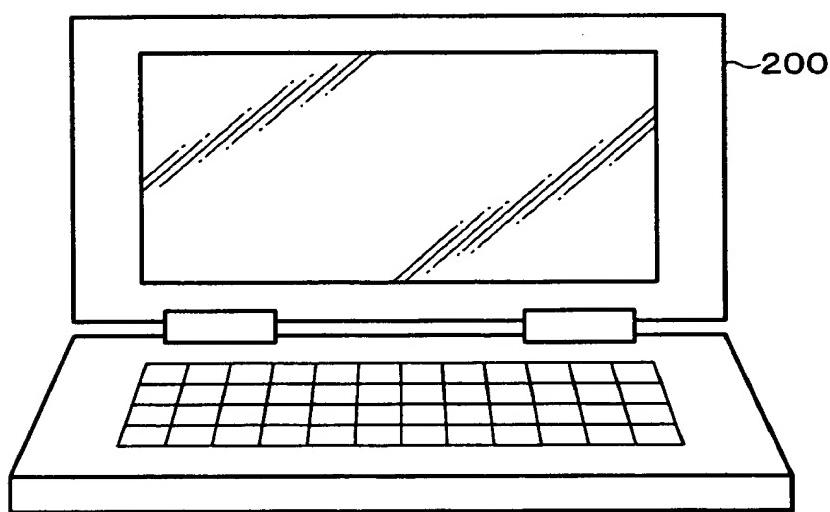


特2000-395111

【図9】

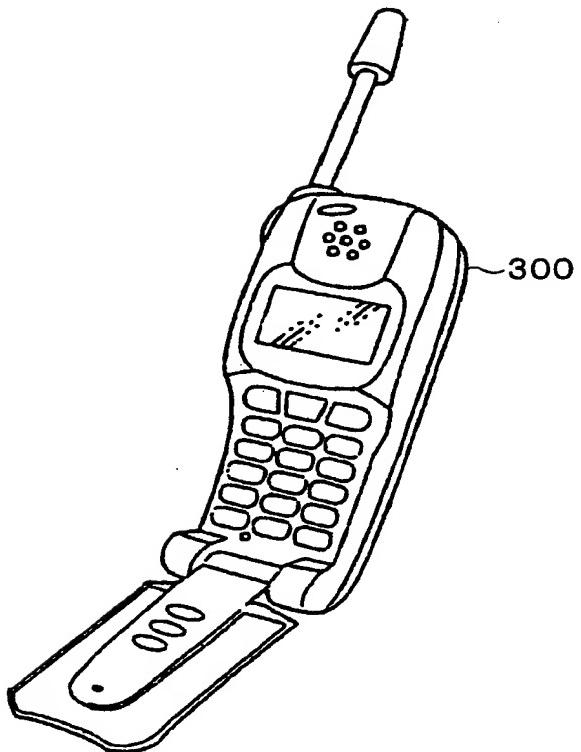


【図10】



特2000-395111

【図11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 少ない工程で半導体チップを実装できる半導体装置及びその製造方法、回路基板並びに電子機器を提供することにある。

【解決手段】 配線24がベース基板22に形成されてなる配線基板20に、半導体チップ10を搭載する工程を含む半導体装置の製造方法であって、ベース基板22を溶かしながら半導体チップ10に設けられたバンプ14を押し込んで、バンプ14を配線24に電気的に接続する。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000002369]

1. 変更年月日 1990年 8月20日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

氏 名 セイコーエプソン株式会社